

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-046015

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

H05K 1/14

H05K 1/11

(21)Application number : 08-197199

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO &lt;HP&gt;

(22)Date of filing : 26.07.1996

(72)Inventor : NOE TERRY  
WEBER LEONARD

(30)Priority

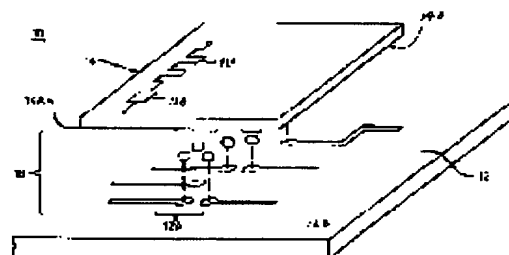
Priority number : 95 508731 Priority date : 28.07.1995 Priority country : US

## (54) PRINTED CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a hybrid printed circuit board which can be manufactured readily and economically and has a plurality of boards of different thermal expansion coefficients.

**SOLUTION:** Several contact pads 14A are formed in a bottom part of a daughter board 14. A contact pad 12A which aligns with the contact pads 14A is formed in an upper surface part of a mother board 12. Solder compound is applied on a mother board by a stencil. A daughter board is attached to a mother board by adopting a standard automatic surface mounting method.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-46015

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 1/14 1/11		6921-4E	H 0 5 K 1/14 1/11	A D

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

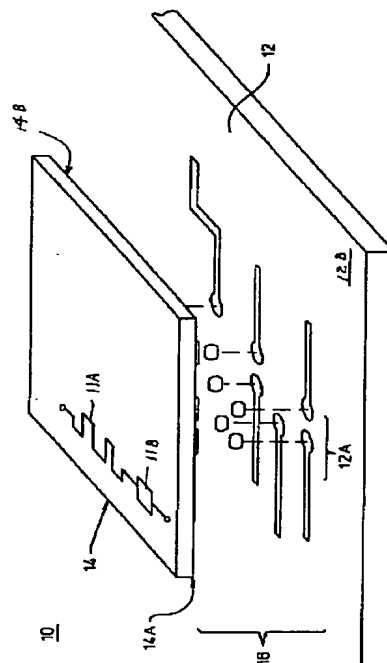
(21)出願番号	特願平8-197199	(71)出願人	590000400 ヒューレット・パッカード・カンパニー アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル ト ハノーバー・ストリート 3000
(22)出願日	平成8年(1996)7月26日	(72)発明者	テリイ・ノー アメリカ合衆国カリフォルニア州サンタ・ ローザ、ニッキ・ドライブ 428
(31)優先権主張番号	5 0 8, 7 3 1	(72)発明者	レオナルド・ウエパー アメリカ合衆国カリフォルニア州ウインザ ー、クインス・ストリート 457
(32)優先日	1995年7月28日	(74)代理人	弁理士 上野 英夫
(33)優先権主張国	米国 (US)		

(54)【発明の名称】 プリント回路基板

(57)【要約】

【課題】容易かつ経済的に製造することのできる、熱膨張係数の異なる複数の基板を有するハイブリッド・プリント回路基板を提供する。

【解決手段】本発明の一実施例によれば、ドータボード14には底面部にいくつかの接触パッド14Aが形成される。マザーボード12の上面部には、これらの接触パッド14Aと整列する接触パッド12Aが形成される。はんだコンパウンドがマザーボード上にステンシル塗布される。ドータボードは標準の自動表面実装技法を用いてマザーボードに取り付けられる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の熱膨張係数および信号トレースを有するマザーボードであって、各信号トレースはマザーボード表面上の接触パッドで終端しており、該接触パッドは前記マザーボードの表面上で所定のパターンに構成されているマザーボードと、

第2の熱膨張係数および信号相互接続部を有するドータボードであって、各相互接続部は該ドータボードの表面上の接触パッドで終端しており、該接触パッドは所定のパターンに構成されているドータボードと、

前記マザーボードの表面と前記ドータボードの表面との間に配置され、該マザーボードの接触パッドと前記ドータボードの接触パッドとの間で所定のパターンに構成されているはんだコンパウンドのアレイと、  
を備えて成るハイブリッド・プリント回路基板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はプリント回路基板の設計および製造に関し、詳細にいえば、異なる熱膨張係数を有するプリント回路基板に実装された回路の信頼性の高い相互接続に関する。

【0002】

【従来の技術】ほとんどのRFおよびマイクロウェーブ回路の場合、高性能プリント回路基板に実装する必要があるのは一部に過ぎない。これらの高性能基板は高価であり、加工が困難である。経済的な理由から、回路基板設計者は実用上できるだけ多くの回路を廉価で、加工が容易な基板に実装し、高性能基板をRFまたはマイクロウェーブ作動を達成するのに必要なところだけに使用しようとしている。

【0003】図1に示すように、従来技術の一例では、廉価な基板、すなわちマザーボード1は面積が高性能基板、すなわちドータボード3よりも若干大きい穴2を有している。ドータボード3は穴2内に設置され、回路基板1および3は鋳造金属シールド4によってクランプされている。信号は回路基板1と3の間にはんだ付けされた軸方向リード・コンデンサ5により一方から他方へ送られる。シールド4が必要であり、また組立てのために手作業が必要とされるため、これは費用効果の高い製造プロセスではない。穴2はマザーボード1の構造的一体性を弱めるものである。信号リード線5の特性インピーダンスは制御が困難である。さらに、マザーボード1とドータボード3との間の設置の連続性が低い。

【0004】図2は従来技術の他の例を示すものであり、はんだペースト6が熱膨張係数がそろっている基板を有するマザーボード1とドータボード3に手作業で塗布されている。製造コストが高くなることに加え、はんだがオーバフローに関して遮蔽されていないため、接続部がブリッジとなりやすい。さらに、マザーボード1に対するドータボード3の自動整合は、整合の助けとなる

2

接触パッドがないため、不可能である。

【0005】しかも、図2に示したはんだ接続部は主として接地面およびマザーボード1とドータボード3の機械的相互接続のために設けられている。その結果、これらのはんだ接続部は数が少なく、大きなものであり、応力がこれらのはんだ接続部に集中する。したがって、マザーボード1とドータボード3が異なる熱膨張係数を特徴としている場合には、温度変化があると、はんだ接続部は障害を受けることとなる。それ故、図2に示した従来技術の例は、異なる熱膨張係数を有するプリント回路基板が使用されるRFまたはマイクロウェーブ回路の実装に簡単に利用できない。設計要素としてドータボードを考慮しながら、モジュール回路基板設計を促進する効率のよいプリント回路基板設計法が望まれている。また、マザーボードの基板に関するドータボードの基板の熱膨張係数の相違がボード間の接続の信頼性に影響を及ぼしてはならない。得られるボードは製造が容易で、経済的なものでもなければならない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、容易に、経済的に製造することのできる、熱膨張係数の異なる複数の基板を有するハイブリッド・プリント回路基板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】異なる熱膨張係数を有する2枚の基板からなるハイブリッド・プリント回路基板を、自動表面実装技法を使用して製造することができ、廉価な材料からなるマザーボードはその上面に一連の接触パッドを備えて構成される。底面に対応するパターン

の接触パッドを有するドータボードは、標準的な自動表面実装技法を使用してマザーボードに接続されるので、ドータボードとマザーボードの接触パッドは適切に整合することとなる。

【0008】接触パッドを信号トレースに接続してもかまわない。あるいは、マザーボードの接触パッドをマザーボード内に収められている接地面に接続することもできる。設計の融通性に加えて、良好な接地連続性があり、これは相互接続部の品質を高める。相互接続の特性インピーダンスは接触パッドの下におかれたスタブのサイズを決定することによって制御できる。この設計法はプリント回路基板のモジュール設計を促進し、異なるドータボードを接続することでマザーボードに関連する機能をカスタム化できるようにするものである。

【0009】

【実施例】図3は本発明の実施の形態の1つによるハイブリッド・プリント回路基板10の平面図を示す。マザーボード12は上面12Bに所定のパターンの接触パッドのアレイ12Aを有している。ドータボード14は底面14Bに同一のパターンの接触パッドのアレイ14Aを有している。ドータボード14はその上に実装された

抵抗11Aや増幅器11Bなどの受動または能動構成要素を有することができる。はんだコンパウンド16をマザーボード12の接触パッド12Aに塗布するのが好ましい。あるいは、はんだコンパウンドをドータボード14の接触パッド14Aに塗布することもできる。

【0010】マザーボード12は通常、General Electric製の6層積層のG et e kなどの廉価なプリント回路基板材料である。マザーボード12の基板厚が0.056インチ(0.142cm)である場合、この材料からなるマザーボードの平面における関連した熱膨張係数は12-14ppm/°Cである。ドータボード14はA r l o n C u C l a d 250などの高性能基板で形成されている。ドータボード14の基板の厚さが0.060インチ(0.152cm)である場合、この材料からなるドータボードの平面における関連した熱膨張係数は9-10ppm/°Cである。接触パッドの第1および第2のアレイ12A、14Aははんだでメッキされた微量な金または銅などの導電性材料である。ドータボード14は標準的な自動表面実装技法を使用してマザーボード12に接続されている。

【0011】この実施の形態において、はんだコンパウンド16はドータボード14および付加的な構成要素

(図示せず)を接続するためにマザーボード12にステンシル塗布される。次に、構成要素とドータボード14はF u j i I P - I Iなどのピックアンドプレース機械を使用してマザーボード12に載置される。ドータボード14の接触パッド14Aはマザーボード12の接触パッド12Aと揃えられ、マザーボードに対するドータボードの自動整合が行われる。はんだコンパウンド16は次いでリフローされ、構成要素とドータボード14のマザーボード12への接続が行われる。所定の複数のバターの接触パッド12A、14Aがマザーボード12の表面12Bおよびドータボード14の表面14Bにあるため、マザーボードとドータボードの基板の熱膨張係数の相違による応力が、ボード間の界面全体にわたり離隔している多数のはんだ接続部に分散される。このことは図2に示した従来技術の例によってもたらされるものよりも高い信頼性をもたらす。

【0012】得られるハイブリッド・プリント回路基板10はドータボード14を設計要素として考慮しているモジュール・プリント回路基板設計を促進する。構成要素11A、11Bを備えたドータボード14がマザーボード12に関連する機能をカスタム化するように、マザーボード12を柔軟に設計することもできる。得られるハイブリッド回路基板10も製造が容易である。

【0013】図4はハイブリッド・プリント回路基板10の断面図を示す。接触パッド14Aはドータボード14の底面14Bの任意の場所に配置することができる。マザーボード12およびドータボード14の接触パッド12A、14Aをマザーボード内における信号トレース

13または接地面15に接続することができる。図3に示した構成要素11A、11Bは次いで、ドータボード14の信号トレース13に接続される。接触パッド12A、14Aと信号トレース13の間、および接触パッドと接地面15の間の電気接続は相互接続部17によってもたらされる。相互接続部17はメッキしたスルーホールでよい。設計の融通性に加えて、接地連続性が良好であり、これは相互接続部17の特性インピーダンスを制御することによって、相互接続部の品質を改善する。この設計法はプリント回路基板のモジュール設計を改善し、ドータボード14を接続することによって、マザーボード12に関連した機能をカスタム化するようにする。

【0014】図5はハイブリッド・プリント回路基板の他の実施の形態10'を示す。オプションの第2のドータボード18または構成要素(図示せず)をドータボード14の上に配置することもできる。ドータボード14およびオプション・ボード18をはんだコンパウンドおよび上述の標準的な自動表面実装技法を使用して接続してから、ドータボード14をマザーボード12に接続する。

【0015】図6Aおよび図6Bは好ましい相互接続部17と、これに対する等価の回路モデルを示す。図6Aは相互接続部17の図である。図6Bは相互接続部17の電気的モデルを示す。このモデルを使用して、相互接続部17が形成する遷移部のインピーダンスを制御するのに必要なスタブ19A、19Bのサイズを決定する。

【0016】図6Aに示すように、ドータボード14の出力伝送線20はマザーボード12の入力伝送線22に接続されている。この例において、入力および出力伝送線20、22は特性インピーダンスZ<sub>0</sub>を有している。式1を使用すると、相互接続部17のメッキ・スルーホールのインダクタンスLが決定される(単位:マイクロヘンリ)。

【0017】

$$L = 0.002t [L o g_{10} (2t/R_{0.1h}) - 1] \quad (1)$$

【0018】tはドータボード14の厚さである(単位:cm)。ドータボード14はドータボードを構成する材料によって決まる所与の誘電率を有している。R<sub>0.1h</sub>はメッキ・スルーホールの半径である(単位:cm)。式2において、Lを補償するのに必要なキャパシタンスが決定される。

$$【0019】C_c = L/Z_0^2 \quad (2)$$

【0020】Z<sub>0</sub>は接続部の所望特性インピーダンスであり、C<sub>c</sub>はメッキ・スルーホールのインダクタンスを補償するのに必要なキャパシタンスである。

【0021】銅パッチなどのスタブ19A、19Bがドータボード14に追加され、各々のキャパシタンスがC<sub>c</sub>/2となるようになっている。スタブ19Bはドータボード14の接触パッド14Aの下にあるのが好まし

い。このキャパシタンスを達成するのに必要なスタブ19A、19Bのサイズはボードの厚さ $t$ とドータボード材料の誘電率によって決まる。これは数値計算、解析計算、あるいは実験によって計算することができる。

【0022】以上、本発明の実施例について詳述したが、以下、本発明の各実施態様の例を示す。

【0023】[実施態様1]第1の熱膨張係数および信号トレースを有するマザーボードであって、各信号トレースはマザーボード表面上の接触パッドで終端しており、該接触パッド(12A)は前記マザーボードの表面上で所定のパターンに構成されているマザーボード(12)と、第2の熱膨張係数および信号相互接続部を有するドータボードであって、各相互接続部は該ドータボードの表面上の接触パッドで終端しており、該接触パッド(14A)は所定のパターンに構成されているドータボード(14)と、前記マザーボードの表面と前記ドータボードの表面との間に配置され、該マザーボードの接触パッドと前記ドータボードの接触パッドとの間で所定のパターンに構成されているはんだコンパウンドのアレイ(16)と、を備えて成るハイブリッド・プリント回路基板(10)。

【0024】[実施態様2]前記ドータボードの第2の表面上に第2のパターンに構成された付加的な接触パッドと、前記第2のパターンに構成された接触パッドを有する表面を備えた第2のドータボード(18)と、前記第1のドータボードの表面と、前記第2のドータボードの表面との間に配置され、前記第1のドータボードの付加的な接触パッドと前記第2のドータボードの接触パッドとの間で所定のパターンに構成されているはんだコンパウンドの第2のアレイと、をさらに備えている実施態様1に記載のハイブリッド・プリント回路基板。

【0025】[実施態様3]信号相互接続部に対して容量性プレートを形成する前記ドータボード上の接触パッドの下における導電性領域を有するスタブ(19A、19B)と、インダクタンスと所望の特性インピーダンスとを有する前記信号相互接続部(17)とをさらに備えて成り、前記スタブの導電性領域が前記信号相互接続部のインダクタンスおよび所望の特性インピーダンスによって決まることを特徴とする実施態様1に記載のハイブリッド・プリント回路基板。

【0026】[実施態様4]前記ドータボード上のスタブ

(19A、19B)の導電性領域が同じ面積を有することを特徴とする、実施態様3に記載のハイブリッド・プリント回路基板。

【0027】[実施態様5]前記ドータボード(14)が高性能基板であることを特徴とする、実施態様1に記載のハイブリッド・プリント回路基板。

【0028】[実施態様6]前記高性能基板がRF用途に適していることを特徴とする、実施態様5に記載のハイブリッド・プリント回路基板。

【0029】[実施態様7]前記マザーボード(12)が該マザーボードの接触パッドに接続された埋め込み接地面および相互接続部をさらに備えて成り、前記マザーボードの信号相互接続部の少なくとも1つが前記埋め込み接地面と交差することを特徴とする、実施態様1に記載のハイブリッド・プリント回路基板。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明を用いることにより、容易に、経済的に製造することのできる、熱膨張係数の異なる複数の基板を有するハイブリッド・プリント回路基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のマザーボードの穴内に配置されたドータボードを示す図である。

【図2】従来のマザーボードの周縁に沿って接続されたドータボードを示す図である。

【図3】本発明の実施の形態の1つによるハイブリッド・プリント回路基板の斜視図である。

【図4】図3に示したハイブリッド・プリント回路基板の断面図である。

【図5】本発明によるハイブリッド・プリント回路基板の他の実施の形態を示す図である。

【図6A】相互接続部を示す図である。

【図6B】相互接続部に等価の電気回路を示す図である。

【符号の説明】

10：ハイブリッド・プリント回路基板

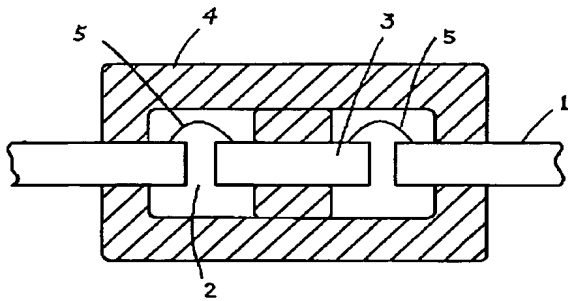
12：マザーボード

12A：接触パッドのアレイ

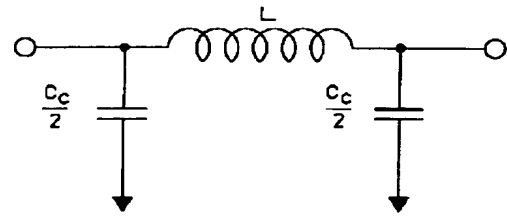
14：ドータボード

14A：接触パッドのアレイ

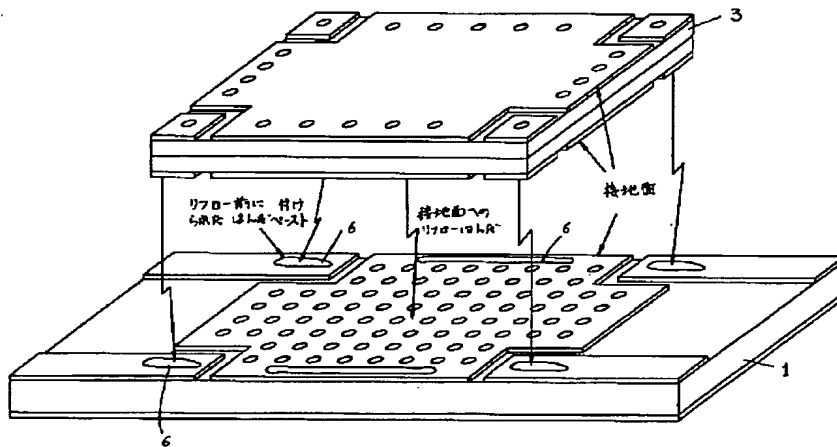
【図1】



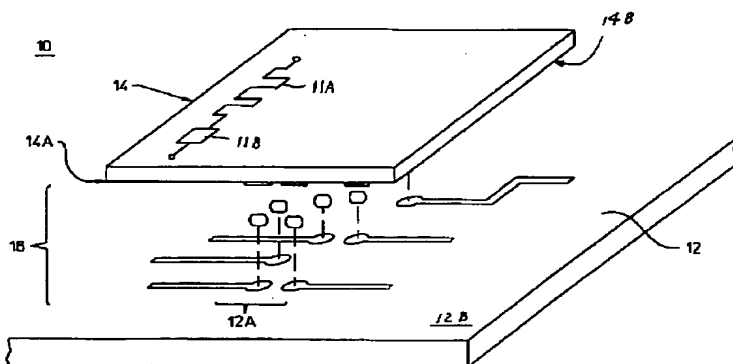
【図6B】



【図2】

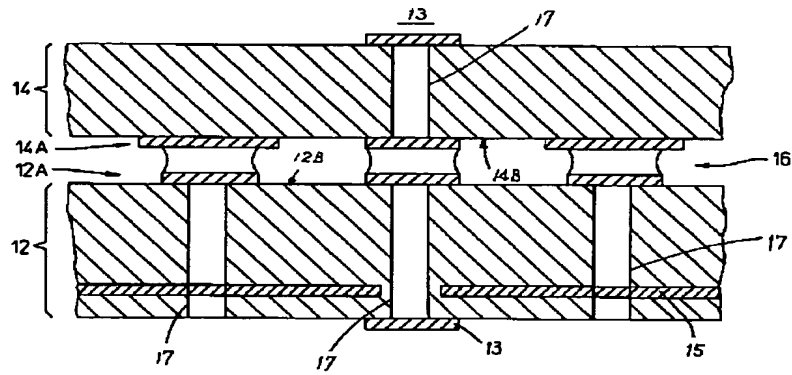


【図3】

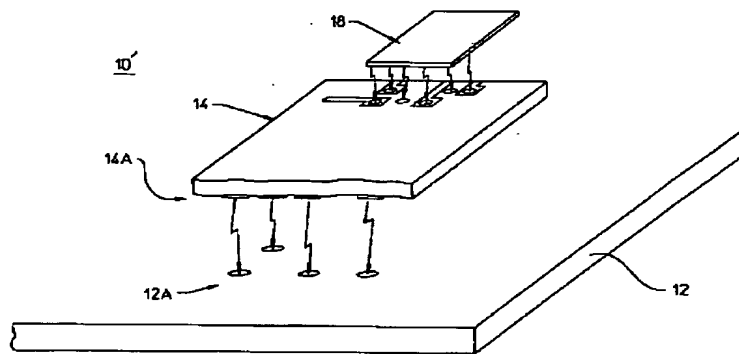


【図4】

10



【図5】



【図6A】

